

# KELIMPAHAN DAN BIOMASSA POPULASI SIMPING (*Placuna placenta*, Linn, 1768) DI TELUK KRONJO, KABUPATEN TANGERANG<sup>1</sup>

(Biomass and abundance simping population (*Placuna placenta*, Linn, 1768)  
in Kronjo Bay, Tangerang District)

Yonvitner<sup>2</sup>, Mennofatria Boer<sup>2</sup>, Isdradjad Setyobudiandi<sup>2</sup>,  
Rokhmin Dahuri<sup>2</sup>, Kardiyo Prapto Kardiyo<sup>2</sup>

## ABSTRAK

Kegiatan penangkapan telah menyebabkan terjadinya penurunan stok dan biomasa simping. Penurunan itu dapat terjadi pada stadia spat, muda, dan dewasa. Perubahan ukuran tangkap yang semakin kecil juga merupakan pertanda bahwa telah terjadi upaya penangkapan yang berlebih. Berdasarkan analisis kepadatan, terdapat adanya perbedaan jumlah dan biomassa antara waktu pengamatan. Peningkatan biomassa yang terjadi, yaitu 0,46 gram per 2 minggu dan laju penurunan kepadatan sebesar 0,657 ind/2 minggu. Pada bulan April kepadatan rendah, biomassa rendah, dan rasio biomassa terhadap kelimpahan juga rendah. Artinya tekanan penangkapan yang terjadi maupun pengaruh lingkungan besar saat bulan April.

**Kata kunci:** biomassa, kelimpahan, simping, Kronjo

## ABSTRACT

Fishing activity has caused decreasing of stock and biomass of simping population in Tangerang Bay. The decreasing of population happen on spat, juveniles, and adult stage. The decrease of size simping catch that also represent happened over exploitation. Based on density analysis, we may found differences of abundance and biomass with different time of sampling. Biomass growth reach 0,46 per two week and mortality rate is 0,657 ind/two week. That mean, fishing pressure and other environmental parameter effect highest on April to simping population.

**Key words:** abundance, biomass, simping, Kronjo

## PENDAHULUAN

Simping dari jenis *Placuna placenta* merupakan salah satu kelompok bivalvia dari kelas moluska yang bersifat bentik (hidup di dasar) atau yang dikenal juga sebagai biota dasar (*sedentary species*). Biota ini merupakan salah satu jenis tangkapan nelayan di daerah Kronjo. Kegiatan penangkapan yang terjadi secara terus menerus telah berlangsung lama. Lokasi penyebaran simping yang terbatas pada daerah yang bersubstrat lumpur seperti di Kronjo, tergolong sebagai biota yang tidak tahan terhadap penangkapan intensif, karena dapat menurunkan sediaan stok (*standing stock*) di perairan.

Kegiatan penangkapan yang dilakukan secara terus menerus dapat mempengaruhi struktur populasi, dimana ukuran tertangkap

mulai makin kecil. Jumlah hasil tangkapan baik spat maupun populasi dewasa yang menurun juga dipengaruhi oleh pemilihan ukuran *meshsize* alat tangkap. Latroute (1978) in Julie (1999) menemukan bahwa alat tangkap yang digunakan untuk menangkap simping biasanya memiliki *meshsize* dari 1,3 mm x 1,05 mm dan 1,7 mm x 2,0 mm. Faktor lain yang berpengaruh adalah masukkan bahan pencemar. Material pencemar ini dapat menyebabkan terganggunya pertumbuhan biomassa dan pola perubahan kepadatan.

Hasil tangkap yang cenderung menurun baik jumlah maupun biomassa merupakan indikator terjadinya eksploitasi yang berlebih. Keberadaan biomassa dan kelimpahan dapat dijadikan sebagai indikator perubahan stok dan populasi. Perubahan biomassa simping juga sebagai indikator terhadap perubahan populasi dan jumlah tangkapan, penambahan jumlah alat tangkap berbanding lurus dengan penurunan stok di alam (Maguire *et al.* 1999).

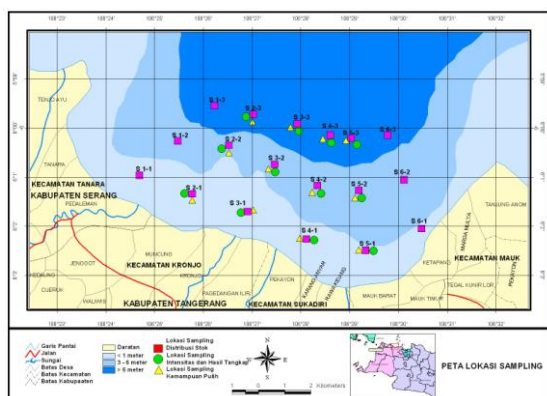
<sup>1</sup> Diterima 09 Oktober 2009 / Disetujui 12 Desember 2009.

<sup>2</sup> Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor, Bogor.

Untuk itu, penelitian tentang perubahan struktur ukuran, jumlah, dan biomassa penting dilakukan untuk melihat adanya perubahan yang terjadi populasi. Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah untuk melihat perubahan biomassa yang terjadi dengan pertambahan ukuran, serta pengaruh dari tingkat kepadatan terhadap perubahan biomassa.

## METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan selama tiga bulan, yaitu Maret, April, dan Mei 2007 di pesisir Kronjo-Kabupaten Tangerang. Pengambilan contoh dilakukan setiap satu bulan pada tiga stasiun pengamatan. Stasiun ditetapkan secara tegak lurus garis pantai pada lokasi penyebaran simping, yang dipilih secara acak. Stasiun ditetapkan secara tegak lurus garis pantai (**Gambar 1**).



**Gambar 1. Lokasi Penelitian**

(Keterangan: Gambar hanya sebagai penunjuk lokasi)

Contoh diambil dengan menggunakan alat pengumpul kerang (*bottom net*) yang dikenal sebagai alat garok. Alat ini berukuran panjang 1 m dan lebar 0,4 m. Garok memiliki kantung jaring penampung dengan panjang 2 m dengan mata jaring 1 inch. Garok dioperasikan dengan ditarik oleh kapal dengan kecepatan 1-1,5 knot sejauh 10 m, sehingga satuan wilayah pengambilan contoh ditetapkan sejauh 10 m. Contoh yang telah dikumpulkan selanjutnya diawetkan untuk kemudian dianalisis di Laboratorium Produktivitas dan Lingkungan Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, IPB. Variabel yang dikumpulkan adalah kualitas perairan, jumlah

dan berat simping. Parameter kualitas air mencakup suhu, pH, TSS, kekeruhan, salinitas, BOD (*Biochemical Oxygen Demand*), nitrat, DO (*Dissolved Oxygen*), amonia, COD (*Chemical Oxygen Demand*), dan ortofosfat. Data yang terkumpul dianalisis untuk mengetahui kepadatan, biomassa, dan struktur perubahan biomassa terhadap kepadatan dengan menggunakan kurva k-dominan atau kurva ABC (*Abundance Biomass Comparison*) menurut Warwick (1986).

Untuk melihat perubahan struktur kompartemen, dilakukan analisis rasio (perbandingan spat, muda, terhadap dewasa) setiap bulan pengamatan. Tujuannya adalah untuk melihat potensi populasi pada masing-masing kompartemen (spat, muda, dan dewasa). Struktur biomassa sebagai indikator perubahan populasi dan biomassa simping dari hasil tangkapan yang diamati menurut perubahan kelas ukuran. Model hubungan biomassa yang dilihat dianalisis dengan formulasi berikut (Edmonson 1971):

$$B_{(t)} = N_{(t)} \cdot W_{(t)}$$

Keterangan:

B (t) = Biomassa pada waktu t (kg ind)

N (t) = Populasi habitat pada ukuran ke-t (ind)

W (t) = Berat populasi yang diukur (kg)

Perubahan kompartemen sebagai perubahan populasi karena pengaruh pertumbuhan dan mortalitas dapat dilihat dalam hubungan antara kepadatan awal, dengan laju kematian (Edmonson *et al.* 1971):

$$N_{(t)} = N_{(o)} \cdot \exp(-M \cdot t)$$

Keterangan:

N (t) = Populasi pada ukuran ke-t (ind)

N (o) = Jumlah populasi awal (spat) (kg)

M = Tingkat kematian setiap perubahan kompartemen

Melihat adanya pengaruh kualitas air terutama parameter organik terhadap perubahan kepadatan dan biomassa, maka dianalisis dengan menggunakan regresi linier berganda dimana peubah *dependent* (Y) adalah kelimpahan atau biomassa, dan peubah *independent* (X) adalah kekeruhan dan COD. Kedua parameter ini dipilih karena merupakan parameter yang sangat berpengaruh terhadap

pola struktur komunitas bentik di pesisir (Moyer *et al.* 2003).

## HASIL PENELITIAN

Parameter kualitas air yang dikaji meliputi suhu, pH, salinitas, BOD, nitrat, DO, amonia, COD, kekeruhan, ortofosfat, dan TSS. Sedangkan parameter biologi sipping, yaitu kelimpahan dan biomassa. Suhu perairan terukur antara 29-30°C, pH 7,5-8,1, salinitas 29-31‰. Nilai pH berkisar antara 7,5-8,1, nilai salinitas 29-31 promil, nilai BOD antara 2,22-6,12 mg/l, nilai nitrat antara 0,501-1,22 mg/l, nilai oksigen terlarut 2,86-3,39 mg/l, nilai amonia 0,077-1,55 mg/l, nilai COD 72-324 mg/l, nilai 3-15 NTU, nilai ortofosfat 0,002-0,023 mg/l, nilai TSS 8,3-16 mg/l. Hasil pengukuran parameter kualitas air tersebut ditampilkan pada **Tabel 1**.

**Tabel 1. Hasil pengukuran kualitas perairan**

Parameter	Satuan	Maret	April	Mei	BM*
<b>Fisika-Kimia</b>					
Suhu	oC	29	29	30	Alami
pH	-	7,8	8,1	7,5	7-8,5
TSS	mg/l	12,1	8,3	16	80
Keke- ruhan	NTU	12	3,5	3	<5
Salinitas	‰	29	31	30	Alami
BOD	mg/l	6,12	3,06	2,22	20
Nitrat	mg/l	0,501	0,651	1,22	0,008
DO	mg/l	3,1	2,86	3,39	>5

Parameter	Satuan	Maret	April	Mei	BM*
Amonia	mg/l	0,077	1,23	1,55	0,3
COD	mg/l	72	324	184	10
Ortofosfat	mg/l	0,013	0,002	0,023	0,015
<b>Biologi</b>					
Kelimpahan	Ind/ m <sup>2</sup>	125	313	1041	-
Biomass	gr ind /m <sup>2</sup>	269,09	1157,6	2660,7	-

Keterangan:

\*) Baku Mutu menurut Kep MenLH No. 51 Tahun 2004 tentang Kualitas Air Laut

Parameter biologi meliputi kelimpahan sipping yang terukur berkisar antara 125-1041 ind/10 m<sup>2</sup>, sedangkan berat yang terukur adalah 269,09-2.660,7 g. Terlihat adanya peningkatan kepadatan dan berat selama pengamatan. Peningkatan kepadatan juga menyebabkan terjadinya peningkatan biomassa, dimana stasiun 1 total berat adalah 269,09 g, meningkat pada stasiun 2 menjadi 1.157,6 g dan meningkat lagi pada stasiun 3 menjadi 2.660,6 g.

Hasil analisis terhadap struktur ukuran, diperoleh sebanyak 19 kelompok ukuran. Selama bulan Maret terkumpul 125 ind/10 m<sup>2</sup>, yang tersebar pada 12 kelompok ukuran. Bulan April 313 ind/10 m<sup>2</sup> pada 17 kelompok ukuran, dan bulan Mei 1.037 ind/10 m<sup>2</sup> pada 17 kelompok ukuran. Sebaran jumlah populasi menurut kelompok ukuran disajikan pada **Tabel 2**.

**Tabel 2. Sebaran kepadatan sipping menurut ukuran**

Kelas	Maret		April		Mei		Total		Rataan W
	N (ind)	W (gr)	N (ind)	W (gr)	N (ind)	W (gr)	N (ind)	W (gr)	
0,055	0	0,0	11	28,81	61	0,3082	72	29,1	0,40
0,645	0	0,0	4	15,54	32	0,8951	36	16,4	0,46
1,235	0	0,0	5	9,31	24	31,161	29	40,5	1,40
1,825	4	1,4	12	11,49	31	35,55	47	48,4	1,03
2,415	9	5,4	27	35,008	71	78,67	107	119,1	1,11
3,005	16	11,5	40	32,36	98	87,75	154	131,6	0,85
3,595	23	32,4	32	40,51	117	301,58	172	374,5	2,18
4,185	11	13,3	34	56,94	95	347,21	140	417,4	2,98
4,775	17	32,4	27	58,33	125	352,71	169	443,4	2,62
5,365	6	13,5	21	69,345	124	312,5	151	395,3	2,62
5,955	19	60,5	23	109,47	91	280,66	133	450,6	3,39
6,545	15	52,2	26	124,08	65	268,11	106	444,4	4,19

Kelas	Maret		April		Mei		Total		Rataan W
	N (ind)	W (gr)	N (ind)	W (gr)	N (ind)	W (gr)	N (ind)	W (gr)	
7,135	3	23,5	19	131,63	46	78,67	68	233,8	3,44
7,725	1	6,3	15	99,155	34	87,75	50	193,2	3,86
8,315	1	16,9	9	122,17	14	141,76	24	280,9	11,70
8,905	0	0,0	16	215,59	8	85,28	24	300,9	12,54
9,495	0	0,0	2	17,07	1	13,35	3	30,4	10,14
10,085	0	0,0	0	0			0	0,0	0,00
10,675	0	0,0	0	0			0	0,0	0,00
11,265			1	9,63			1	9,6	9,63
Jumlah	125	269,09	313	1157,6	1037	2503,9	1485	3950	
Rataan		2,1527		3,6985		2,4146		2,66	

Sumber: Pengukuran langsung (2007)

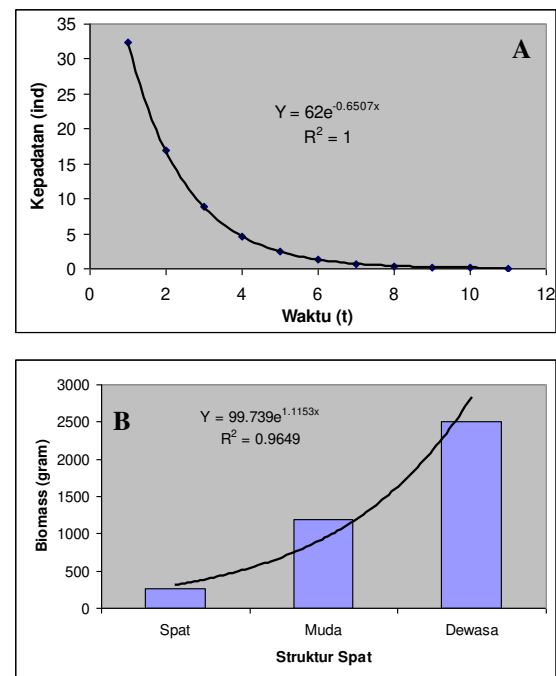
Kegiatan penangkapan selama bulan Maret-April dan Mei, terlihat perbedaan jumlah hasil tangkapan antara spat, muda, dan dewasa. Selama pengamatan, jumlah spat yang tertangkap 905 ekor, muda 531 ekor, dan dewasa 54 ekor. Tangkapan spat dan muda tertinggi pada bulan Mei, sedangkan dewasa pada bulan April.

Stadia spat banyak lepas karena ukuran jaring lebih banyak menangkap simping dewasa. Perbedaan ini dapat dilihat dari rasio jumlah stadia spat, muda, terhadap dewasa, dimana rasio kerang muda cukup tinggi. Jumlah dan rasio tangkapan untuk ketiga stadia di setiap bulannya disajikan pada **Tabel 3**.

**Tabel 3. Jumlah dan rasio struktur populasi simping**

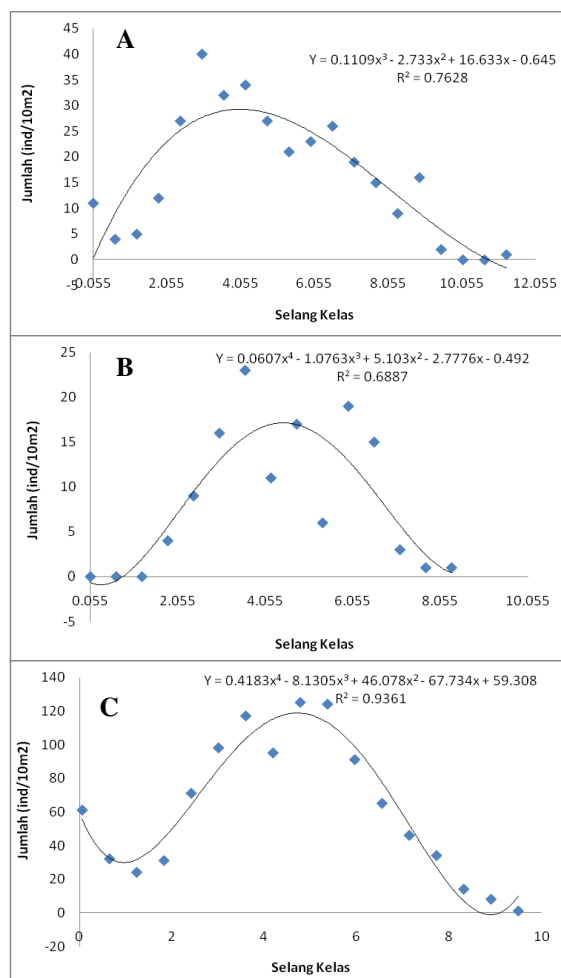
Bulan	Spat		Muda		Dewasa	
	Σ	Rasio bulanan	Σ	Rasio bulanan	Σ	Rasio bulanan
Maret	52	26	71	36	2	1
April	131	5	165	6	28	1
Mei	434	18	580	24	24	1
Jumlah	905	62	531	55	54	3

Penurunan hasil tangkapan menurut struktur kelompok ukuran cukup tinggi. Dengan laju mortalitas rata-rata mencapai 0,65 per tahun, maka diperkirakan akan terjadi penurunan kelimpahan sebanyak dua kali lipatnya seperti gambar berikut. Hasil simulasi laju penurunan populasi disajikan pada **Gambar 2**.



**Gambar 2. Laju penurunan kelimpahan terhadap waktu (A) dan peningkatan biomassa setiap peningkatan stadia (B) Simping**

Perkembangan biomassa juga sangat ditentukan oleh kondisi lingkungan, sehingga terjadi perubahan pertumbuhan pada tiap fase ukuran simping. Selama bulan Maret, pertumbuhan mulai tinggi mulai pada ukuran 3-7 cm. Pada bulan April pada ukuran 2,45-9 cm, serta pada bulan Mei pada ukuran 3-6,5 cm. Hasil analisis dari penyebaran biomassa tiap bulan pengamatan disajikan pada **Gambar 3**.



**Gambar 3.** Biomassa simping menurut kelas ukuran bulan Maret (A), April (B), dan Mei (C)

Selama bulan Maret, kerang yang banyak tertangkap berukuran 3,0-3,59 cm sebanyak 40 ind/m<sup>2</sup>. Namun demikian, rata-rata keseluruhan adalah 4,89 cm. Pada bulan April, kerang banyak berukuran panjang antara 3,5-4,1 cm dengan rata-rata 7,36 cm berjumlah 23 ind/m<sup>2</sup>. Penangkapan bulan Mei terbanyak ditangkap kerang ukuran 4,7-5,4 dengan ukuran rata-rata 7,78 cm, yaitu 125 ind/m<sup>2</sup>.

Selama pengamatan terlihat adanya peningkatan biomassa kerang dari Maret-Mei. Peningkatan ini diperkirakan karena makin banyaknya populasi kerang dewasa di perairan. Selain itu, potensi reproduksi, pertumbuhan, dan kelimpahan bivalvia dapat meningkat pada lingkungan eutrofik (Brenko 2006). Panjang dan biomassa tangkapan selama Maret sampai Mei disajikan pada **Tabel 4**.

**Tabel 4.** Modus dan rerata panjang dan biomassa kerang selama pengamatan

Bulan	Panjang (cm)		Biomass (gram)	
	Modus	Rerata	Modus	Rerata
Maret	3,0-3,6	4.89 ± 1.42	32,36	2.17 ± 2.23
April	3,5-4,1	7.36 ± 1.20	32,4	7.08 ± 3.82
Mei	4,7-5,3	7.78 ± 0.62	301,58	7.10 ± 2.45

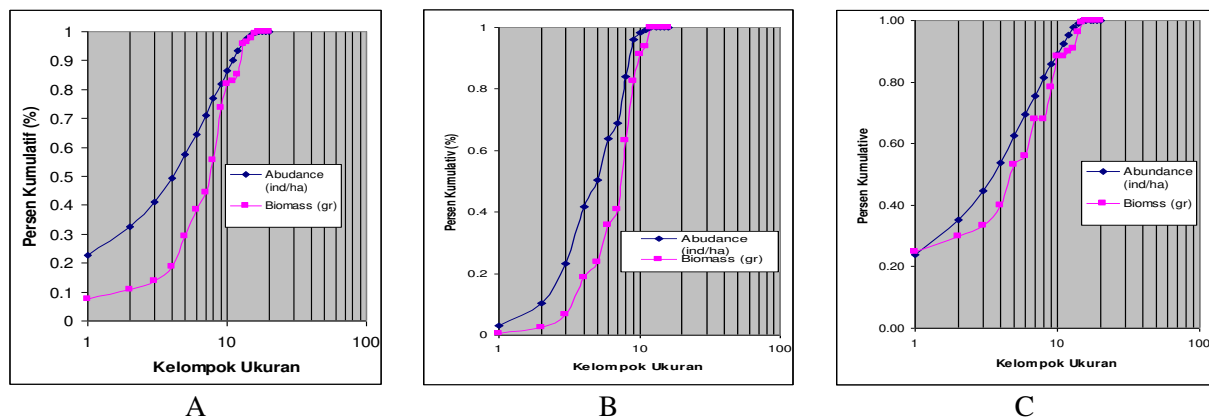
Bulan	Kelimpahan (ind/m <sup>2</sup> )	Rata-Rata Biomass (gr/ind)
Maret	40	0,81
April	23	1.40
Mei	125	2.41

Perubahan kelimpahan dan biomassa dari Maret sampai Mei tiap kelas ukuran terlihat dari tingginya persen kumulatif kepadatan. Pada bulan Maret, biomassa kumulatif meningkat pada kerang ukuran 5,365 cm, bulan April ukuran 4,77 cm, dan bulan Mei pada ukuran 5,365 cm. Artinya pada ukuran lebih kurang dari nilai di atas, biomassa kerang tidak begitu tinggi. Selama kerang berukuran < 5 cm diperkirakan terjadi peningkatan pertumbuhan panjang sehingga biomassa tidak tumbuh, maupun karena pengaruh penangkapan. Pola sebaran kumulatif biomassa dan kelimpahan disajikan pada **Gambar 4**.

Analisis kurva ABC (*Abundance Biomass Comparison*) pada ketiga bulan tersebut menunjukkan bahwa persen kumulatif kelimpahan lebih tinggi dari biomassa. Perbedaan yang signifikan terlihat pada bulan Maret. Artinya jumlah populasi pada bulan Maret tidak meningkatkan biomassa.

## PEMBAHASAN

Kondisi suhu, pH, dan salinitas perairan masih dalam kondisi alami baik untuk kehidupan biota. Bahan organik biologi (BOD) masih di bawah batas baku mutu, sedangkan nitrat, amonia, COD berada di atas baku mutu. Menurut Kimani *et al.* (2002), bahan organik merupakan salah satu komponen yang berpengaruh terhadap laju pertumbuhan. Kandungan oksigen dan kandungan bahan tersuspensi berada di bawah baku mutu yang ditetapkan dan dalam keadaan kritis. Artinya kandungan bahan organik dan material tersuspensi tinggi di perairan.



Gambar 4. Kurva k-dominan (*Abundance Biomass Comparison*) Maret (A), April (B), dan Mei (C)

Jika pengaruh dari air tawar dominan seperti di muara sungai, maka biota yang bersifat *suspension feeder* akan banyak ditemukan (Syvitski *et al.* 1989). Peningkatan kelimpahan dan biomassa biasanya dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal serta juga karena perbedaan substrat (Bilkovic *et al.* 2006). Parameter lingkungan yang dominan pengaruhnya terhadap kepadatan populasi adalah kekeruhan dan COD. Model hubungan yang terbentuk sebagai berikut:

$$Y = 4141 - 419 X_1 - 9,54 X_2$$

( $X_1$  kekeruhan,  $X_2$  COD dengan  $R^2=0,93$ )

Berdasarkan pengamatan tersebut, pengaruh kekeruhan terhadap kelimpahan sangat tinggi dengan intersep yang mencapai 4141 ind. Sedangkan pengaruh terhadap biomassa, yaitu  $Y = 6,08 - 0,611 X_1 - 0,00952 X_2$  ( $R^2=0,87$ ). Kelimpahan dan biomassa terkait dengan presipitasi dan masukan nutrisi (Bilkovic *et al.* 2006). Jenis *Corbicula* sp. mengalami peningkatan kelimpahan saat bahan organik tinggi di dekat dasar perairan (Brenko 2006). Dari hasil di atas dapat disimpulkan bahwa pengaruh parameter kekeruhan dan COD terhadap biomassa tidak begitu besar dibandingkan pengaruhnya terhadap kelimpahan.

Menurut Darmaraj (2004), laju peningkatan biomassa spat menuju simping muda sebesar 0,031 g hari (setara dengan 0,46 g per 2 minggu). Selama pengamatan juga tidak terlihat adanya peningkatan biomassa simping (antara 2,1-3,6 g). Alat tangkap yang selektif, umumnya menangkap simping dewasa lebih banyak dari simping berukuran kecil.

Hubungan tersebut juga terlihat dari biomassa yang tinggi pada simping berukuran muda. Namun demikian, peningkatan biomassa paling tinggi terjadi pada simping berukuran lebih dari 7 cm.

Berdasarkan hasil tangkapan pada ketiga kompartemen, terlihat bahwa sesungguhnya penurunan kepadatan seiring dengan peningkatan ukuran simping. Berdasarkan pendugaan laju penurunan kepadatan di tiap kompartemen, maka diperkirakan laju kematian rata-rata mencapai 0,657. Penurunan tinggi terjadi pada simping muda. Simping muda termasuk simping yang rentan karena pengaruh penangkapan dan mudah rusak karena alat tangkap. Selain itu sifat "*settling*" yang belum begitu baik pada ekosistem juga turut berpengaruh.

Pengaruh kegiatan yang ada di pesisir pantai, penggunaan lahan daerah tangkapan mempengaruhi komunitas biotik sehingga menjadi kritis (Bilkovic *et al.* 2006). Newel (2004), mencatat bahwa proses kolonisasi juga terjadi karena adanya pengaruh penggunaan alat tangkap *dredge*. Alat tangkap ini prinsipnya sama dengan alat tangkap simping.

Biomassa didefinisikan sebagai berat populasi pada satu satuan luas habitat. Berdasarkan pengelompokan yang dilakukan Darmaraj (2003), simping spat berukuran kecil dari 4,2 cm, simping muda 4,2-6 cm, dan dewasa di atas 6 cm. Peningkatan biomassa simping muda terjadi sangat cepat. Laju peningkatan pertumbuhan mencapai 1,115 dari populasi. Rata-rata biomassa pada spat mencapai 0,4361 g, spat muda 1,451 g, dan simping dewasa 48,152 g. Menurut Ilyashuk

(1999), pertumbuhan berat banyak dipengaruhi oleh kondisi badan air tempat populasi tersebut berada.

Produktivitas yang tinggi di daerah pesisir sebenarnya dicirikan oleh dinamika di pesisir dan *upwelling* (Narvaez *et al.* 2004). Penurunan biomassa kerang berukuran besar pada bulan Mei diperkirakan terjadi karena penurunan populasi dewasa akibat penangkapan garom (Kotta 2009). Kondisi ini juga karena banyaknya populasi dewasa yang tertangkap, sehingga menurunkan kepadatan populasi tersebut di perairan. Penangkapan komersial dipengaruhi oleh beban antropogenik yang biasanya dievaluasi melalui pendugaan *standing crop* bentik (Varshney *et al.* 2006).

Dengan kata lain biomassa kerang pada waktu tersebut tidak berkembang. Menurut Warwick (1986), komunitas bentik yang tidak terpolusi kurva k-dominan untuk biomass terletak di atas dari jumlah. Jika kondisi moderat, kurva k-dominan akan berhimpitan, begitu juga jika terpolusi, maka kurva k-dominan untuk biomassa terletak di bawah jumlah. Keterbatasan ini terjadi karena lingkungan yang tidak cocok, jumlah struktur populasi muda yang dominan.

Untuk itu, sudah perlu dilakukan upaya pembatasan alat tangkap dan *meshsize* jaring yang dioperasikan. Karena ukuran kerang yang cenderung menurun dan kecil-kecil. Banyaknya populasi kerang kecil atau kerang yang tidak tumbuh kemudian menjadi kerdil harus segera diantisipasi, guna tetap menjaga kelestarian populasi. Lingkungan yang tercemar biasanya dicirikan oleh tingginya kelimpahan bentik terutama Oligochaeta (Thompson *et al.* 2004).

## KESIMPULAN

Kesimpulan penelitian ini 1) kondisi habitat dan lingkungan masih baik, namun ada kecenderungan tingkat bahan organik tinggi; 2) kelimpahan tinggi umumnya ditemukan pada bulan April dan secara umum rasio simping muda lebih tinggi; 3) pola sebaran kumulatif terlihat bahwa kumulatif rasio dari kelimpahan lebih dominan dari biomassa, sehingga terjadi peningkatan pertumbuhan populasi sehingga

biomassa tidak tumbuh, maupun karena pengaruh penangkapan.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini saya mengucapkan terima kasih kepada Bapak Dr. Sutrisno Sukimin, DEA (alm) yang telah membimbing dari sejak awal dimulainya penelitian ini. Semoga itu semua menjadi ibadah bagi beliau.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bilkovic DM, Roggero M, Hersner CH, & Havens KH. 2006. **Infulence of land use on macrobenthic communities in nearshore esturine habitat.** *Estuarine and Coast Jour.*, 29 (6B): 1185-1195.
- Brenko MHRS. 2006. **The basket shell, *Corbiculla gibba* Olivi, 1792. (Bivalvia Mollusks) as a species resistant to environmental disturbance.** *A Riview. Acta Adriat* 47 (1): 49-64.
- Edmonson WT & Winberg GG. 1971. **A manual on methods for the assesment of secondary productivity in fresh waters.** Oxford, Edinburg. Blackwell Scientific Publication. 352 p.
- Darmaraj S, Shanmuga Sundaran K, & Suja CP. 2004. **Larva rearing and spat production of the windowpane shell *Placuna placenta*.** *Aqua-culture Asia*. Centre Marine Fisheries Research Institute. India. 9 (2).
- Il'yashuk BP. 1999. **A comparative study of growth and production of aquatic mosses in acidified lakes of Southern Karelia.** *Russian Journal of Ecology*, 30 (6): 386-391.
- Julie AM. 1999. **The effect of fishing on marine ecosystem.** *Advances in Marine Biology Journ.* 34: 201-352.
- Kimani EN & Mavuti KM. 2002. **Abundance and population structure of the Blacklip pear Oyster *Pinctada margaritifera* L 1758 (Bivalvia Pteriidae) in Coastal Kenya.** *Western Indoan Journal Marine Science*. 1 (4): 169-179.
- Kotta J, Herkul K, Kotta I, Kotta HO, & Aps R. 2009. **Response of benthic invertebrate communities to the large-scale dredging of Muuga Port.** *Estonian Journal of Ecology*, 58 (4): 286-296.
- Kementerian Negera LH. 2005. **Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup tentang Kualitas Air Laut.** Jakarta.
- Maquire JA & Burnell GM. 1999. **The potential for scallops spat collection in Bantrary Bay.** Ireland. *Biol and Env Preceding Royal Irish Academy*, 9B (3): 183-198.
- Moyer RP, Riegl B, Banks K, & Dodge RE. 2003.

- Spatial pattern and ecology of benthic communities on a high-latitude South Florida (Broward County, USA) Reef System.** *Coral Rees Jour*, 22: 447-464.
- Narvaez DA, Poulin E, Leiva G, Hernanadez E, Castillandan JC, & Navarette SA. 2004. **Seasonal and spatial variation of nearshore hydrographic conditionan in central chili.** *Continental shelf research* 24: 279-292.
- Newel RC, Seider LJ, Simpson NM, & Robinsin JE. 2004. **Impact of marine aggregate dredging on benthic macrofauna of the South Coast the United Kingdom.** *Journal of Coastal Research*, 20 (1): 15-125 p.
- Syvitski JPM, Farrow GE, Atkinson RJA, Moore PG, & Andrews JT. 1989. **Baffin Island Fjord macrobenthos: Bottom communities and environmental significance.** *Jour Artic* 42 (3): 232-247.
- Thompson B & Lowe J. 2004. **Assesment of macrobenthos response to sediment contaminant in The San Fransisco Estuary, California. USA.** *Environmental Toxicology and Chemistry*, 23 (9): 2178-2187.
- Varshney DL, Hunter DC, Smith LC, & Brog CK. 2006. **Macrobenthoc of Mahim (Bombay), West Coast of India in relation to coastal pollution and aquaculture.** *Indian J. Mar.Sci.* 17: 47-56.
- Warwick RM. 1986. **A new method for detecting pollution effect on marine macrobenthos.** *Mar. Biol. Jour.* 92: 557-562.



